

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 09099733
PUBLICATION DATE : 15-04-97

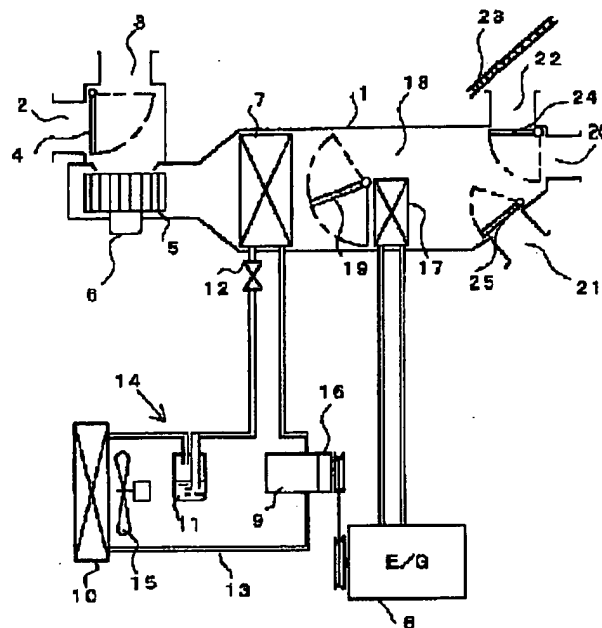
APPLICATION DATE : 06-10-95
APPLICATION NUMBER : 07260381

APPLICANT : DENSO CORP;

INVENTOR : KINOSHITA HIROSHI;

INT.CL. : B60H 1/32 B60H 1/32 F25B 1/00

TITLE : REFRIGERATING CYCLE DEVICE AND
VEHICULAR AIR CONDITIONER



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To improve lubricating oil returning performance at the low capacity operation time of a compressor while securing cooling capacity at high cooling load time.

SOLUTION: In a vehicular air conditioner having an inside variable delivery compressor 9 whose capacity changes according to a cooling load, when an outside air temperature is lower than a prescribed temperature, that is, at low capacity operation time of the compressor 9, an electromagnetic clutch 16 is turned on and off, and operation and stopping of the compressor 9 are repeated. Therefore, when the compressor 9 is put in an operating condition from a stopping condition, an expansion valve 12 is opened, and a liquid refrigerant flows in an evaporator 7 at a stretch, and a part of this liquid refrigerant is sucked in the compressor 9, and lubricating oil returns to the compressor 9 together with this liquid refrigerant. At high cooling load time, ON-OFF control of the electromagnetic clutch 16 is not performed, and cooling capacity is controlled by a capacity change in the compressor 9. At this time, it becomes high capacity, and cooling capacity is secured.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(2)

特開平9-99733

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 冷媒を吸入、圧縮、吐出するとともに、冷房負荷に応じて容量が変化する内部可変容量型圧縮機(9)、この圧縮機(9)が吐出した冷媒を凝縮させる凝縮器(10)、この凝縮器(10)からの冷媒を減圧する減圧手段(12)、およびこの減圧手段(12)からの冷媒を蒸発させる蒸発器(7)をそれぞれ有する冷凍サイクル(14)を備えた冷凍サイクル装置において、

前記圧縮機(9)に接続され、この圧縮機(9)の作動、停止を切り換える切換手段(16)と、前記圧縮機(9)の容量に関連した物理量を検出する物理量検出手段(52)と、

この物理量検出手段(52)が検出した物理量に基づいて、前記圧縮機(9)の容量が所定容量よりも低いかなかを判定する低容量判定手段(ステップ210)と、前記低容量判定手段(ステップ210)によって、前記圧縮機(9)の容量が前記所定容量よりも低いと判定されたとき、前記圧縮機(9)の運転、停止が繰り返されるように前記切換手段(16)を制御する圧縮機制御手段(ステップ20)とを備えることを特徴とする冷凍サイクル装置。

【請求項2】 前記蒸発器(7)における冷房能力を検出する冷房能力検出手段(55)を備え、前記圧縮機制御手段(ステップ220)は、前記冷房能力検出手段(55)が検出した冷房能力が所定能力よりも小さいときに前記圧縮機(9)を運転させ、前記冷房能力検出手段(55)が検出した冷房能力が前記所定能力よりも大きいときに前記圧縮機(9)を停止させるように、前記切換手段(16)を制御するように構成されたことを特徴とする請求項1記載の冷凍装置。

【請求項3】 冷媒を吸入、圧縮、吐出するとともに、冷房負荷に応じて容量が変化する内部可変容量型圧縮機(9)、この圧縮機(9)が吐出した冷媒を凝縮させる凝縮器(10)、この凝縮器(10)からの冷媒を減圧する減圧手段(12)、およびこの減圧手段(12)からの冷媒を蒸発させる蒸発器(7)をそれぞれ有する冷凍サイクル(14)と、空気流を発生する送風手段(5、6)と、この送風手段(5、6)が発生した空気を車室内に導くとともに、前記蒸発器(7)が内部に設けられた空気通路(1)とを備えた車両用空調装置において、前記圧縮機(9)に接続され、この圧縮機(9)の作動、停止を切り換える切換手段(16)と、前記圧縮機(9)の容量に関連した物理量を検出する物理量検出手段(52)と、

この物理量検出手段(52)が検出した物理量に基づいて、前記圧縮機(9)の容量が所定容量よりも低いかなかを判定する低容量判定手段(ステップ210)と、

2

前記低容量判定手段(ステップ210)によって、前記圧縮機(9)の容量が前記所定容量よりも低いと判定されたとき、前記圧縮機(9)の運転、停止が繰り返されるように前記切換手段(16)を制御する圧縮機制御手段(ステップ220)とを備えることを特徴とする車両用空調装置。

【請求項4】 前記蒸発器(7)における冷房能力を検出する冷房能力検出手段(55)を備え、前記圧縮機制御手段(ステップ220)は、前記冷房能力検出手段(55)が検出した冷房能力が所定能力よりも小さいときに前記圧縮機(9)を運転させ、前記冷房能力検出手段(55)が検出した冷房能力が前記所定能力よりも大きいときに前記圧縮機(9)を停止させるように、前記切換手段(16)を制御するように構成されたことを特徴とする請求項3記載の車両用空調装置。

【請求項5】 前記空気通路(1)には、車室内気を吸入するための内気吸入口(2)および外気を吸入するための外気吸入口(3)がそれぞれ形成され、前記各吸入口(2、3)を選択的に開閉する吸入口開閉手段(4、57)と、

この吸入口開閉手段(4、57)が、前記内気吸入口(2)を開口し前記外気吸入口(3)を閉口する内気循環モードであるかなかを判定する吸入口開閉状態判定手段(ステップ195)とを備え、前記吸入口開閉状態判定手段(ステップ195)によって、前記内気循環モードであると判定され、かつ前記低容量判定手段(ステップ210)によって、前記圧縮機(9)の容量が前記所定容量よりも低いと判定されたときに、前記圧縮機制御手段(ステップ220)による制御が行われるように構成されたことを特徴とする請求項3または4記載の車両用空調装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、冷房負荷に応じて容量が変化する内部可変容量型圧縮機を用いて、蒸発器における冷房能力を制御する冷凍サイクル装置および空調装置に関する。

【0002】

【従来の技術】上記のように、冷房負荷に応じて容量が変化する内部可変容量型圧縮機を用いた冷凍サイクル装置は、従来から一般的に知られている。このような冷凍サイクル装置においては、圧縮機を低容量運転したときに、冷凍サイクル内の冷媒循環量が減少し、潤滑油が圧縮機に戻りにくくなって、圧縮機の焼き付けが起こる可能性があった。そのため、低容量運転時における膨張弁開度が多少開き気味となるように膨張弁をセットすることによって、圧縮機に液冷媒を少し戻し、圧縮機に潤滑油を戻すようにしていた。

【0003】

(3)

特開平9-99733

3

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記のように膨張弁をセットするとき、その開度を大きくすれば、確かに潤滑油の戻り性は向上するが、反対に、高冷房負荷時に冷凍サイクルの低圧圧力が十分に下がりきらず、必要な冷房能力が得られなくなるといった問題が発生する。

【0004】従って、従来は、高冷房負荷時に必要な冷房能力を確保するために、低容量運転時における膨張弁開度をあまり大きくすることができず、その結果、圧縮機への潤滑油の戻り量は十分なものではなかった。そこで、本発明は上記問題に鑑み、冷房負荷に応じて容量が変化する内部可変容量型圧縮機を用いて、蒸発器における冷房能力を制御する冷凍サイクル装置において、高冷房負荷時における冷房能力を確保しながら、圧縮機の低容量運転時における潤滑油戻り性を良くすることを第1の目的とする。

【0005】また、上記のような冷凍サイクルの蒸発器にて、車室内への吹出風の除湿を行うように構成された車両用空調装置においては、圧縮機の低容量運転時には、蒸発器内の冷媒分布性が悪くなるので、蒸発器における除湿性能が落ち、車両フロントガラスの防曇性能が悪化してしまう。そこで、本発明は上記問題に鑑み、冷房負荷に応じて容量が変化する内部可変容量型圧縮機を用いて、蒸発器における冷房能力を制御する車両用空調装置において、車両窓ガラスの防曇性を良くすることを第2の目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記第1の目的を達成するために、請求項1、2記載の発明では、冷房負荷に応じて容量が変化する内部可変容量型圧縮機を有する冷凍サイクルを備えた冷凍サイクル装置において、圧縮機の容量が所定容量よりも低いときには、圧縮機制御手段が、圧縮機の運転、停止を繰り返すように、圧縮機に接続された切換手段を制御するようにしたことを特徴としている。

【0007】これによると、圧縮機の容量が上記所定容量よりも低いときには圧縮機の運転、停止が繰り返されるので、低容量運転時における潤滑油戻り性を向上することができる。すなわち、切換手段が制御されて圧縮機が停止すると、冷凍サイクルの低圧圧力が上がって減圧手段が絞られる。そして、この状態から切換手段が制御されて圧縮機が運転状態となると、冷凍サイクルの低圧圧力が下がって減圧手段が開く。そして、減圧手段が開くことによって、液冷媒が蒸発器内を一気に流れる。

【0008】このとき、冷房負荷は低いので、蒸発器内を一気に流れた液冷媒の一部は、蒸発しきらずに液冷媒のまま圧縮機に吸入される。これによって、液冷媒と一緒に潤滑油が圧縮機に戻る。従って、圧縮機の運転、停止を繰り返すことによって、圧縮機への潤滑油戻り性が向上する。また、冷房負荷が高いときは、上記圧縮機

4

制御手段による制御は行われず、圧縮機の容量変化によって冷房能力が制御される。このときには高容量となり、冷房能力が確保される。

【0009】また、請求項3～5記載の発明は、上記第2の目的を達成するために、冷房負荷に応じて容量が変化する内部可変容量型圧縮機を有する冷凍サイクルと、空気流を発生する送風手段と、この送風手段が発生した空気を車室内に導くとともに、冷凍サイクルの蒸発器が内部に設けられた空気通路とを備えた車両用空調装置において、圧縮機の容量が所定容量よりも低いときには、圧縮機制御手段が、圧縮機の運転、停止を繰り返すように、圧縮機に接続された切換手段を制御するようにしたことを特徴としている。

【0010】これによると、圧縮機の容量自体が低く、蒸発器内を流れる冷媒流量が少ないときには、圧縮機の容量変化のみによって蒸発器の冷房能力を制御する場合、蒸発器に、液冷媒が行き届かない部位が形成されるが、上記圧縮機制御手段によって圧縮機の運転、停止が繰り返されることによって、蒸発器内の冷媒の流れが乱れ、その結果、上記液冷媒が行き届かなかった部位にまでも冷媒が行き届くようになる。すなわち、蒸発器内の冷媒分布性が良くなる。

【0011】このように蒸発器内の冷媒分布性が良くなることに伴って、蒸発器における除湿性能が向上する。従って、この蒸発器によって除湿された空気を車室内に吹き出すことによって、車両フロントガラスの防曇性能が向上する。

【0012】

【発明の実施の形態】次に、本発明を自動車用空調装置として用いた第1実施形態について、図1～7を用いて説明する。本実施形態では、車室内空間を空調するための空調ユニットにおける各空調手段を、空調制御装置によって制御するように構成されている。

【0013】まず、図1を用いて上記空調ユニットの構成を説明する。空調ケース1の空気上流側部位には、車室内気を吸入するための内気吸入口2と外気を吸入するための外気吸入口3とが形成されているとともに、内気吸入口2を開口して外気吸入口3を閉口する内気循環モードと、内気吸入口2を閉口して外気吸入口3を開口する外気導入モードとを切り換える内外気切換ドア4が設けられている。また、この内外気切換ドア4は、その駆動手段57（具体的にはサーボモータ、図3参照）によって駆動される。

【0014】この内外気切換ドア4の下流側部位には、送風手段としてのファン5が配設されている。このファン5は、その駆動手段6（具体的にはブロワモータ）によって駆動され、ファンの回転数、すなわち車室内への送風量は、ブロワモータ6に印加されるブロワ電圧によって制御される。なお、このブロワ電圧は空調制御装置50（図3参照）によって決定される。

(4)

特開平9-99733

5

【0015】ファン5の下流側には、空気冷却手段をなす蒸発器7が配設されている。この蒸発器7は、自動車のエンジン8によって駆動される圧縮機9の他に、凝縮器10、レシーバ11、温度作動式膨張弁12がそれぞれ冷媒配管13によって接続された冷凍サイクル14の一部を構成する熱交換器である。なお、15は室外ファンである。

【0016】また、上記圧縮機2には電磁クラッチ16が接続されている。この電磁クラッチ16は、空調制御装置50（図3参照）によって通電制御されるもので、この空調制御装置50によって通電制御されたときに、エンジン8の動力を圧縮機9に伝達して圧縮機9を作動させ、空調制御装置50によって非通電制御されたときに、エンジン8の動力の圧縮機9への伝達を遮断して圧縮機9を停止するように構成されている。

【0017】また、蒸発器7の空気下流側には、空気加熱手段をなすヒータコア17が配設されている。このヒータコア17は、内部にエンジン8の冷却水が流れ、この冷却水を熱源としてヒータコア17を通過する空気を加熱する温水式熱交換器である。このヒータコア17の空気上流側には、蒸発器7からの冷風のうち、ヒータコア17を通る割合と、ヒータコア17をバイパスするバイパス通路18を通る割合とを調節するエアミックスドア19が配設されている。このエアミックスドア19は、その駆動手段58（具体的にはサーボモータ、図3参照）によって駆動される。

【0018】また、空調ケース1の最下流側部位には、車室内乗員の上半身に空気を吹き出すためのフェイス吹出口20と、車室内乗員の足元に空気を吹き出すためのフット吹出口21と、フロントガラス23の内面に向かって空気を吹き出すためのデフロスタ吹出口22とが形成されている。そして、上記各吹出口20～22の上流側部位には、空調風をフェイス吹出口20から吹き出すフェイスモード、空調風をフット吹出口21から吹き出すフットモード、空調風をフェイス吹出口20とフット吹出口21とから吹き出すバイレベルモード、および空調風をデフロスタ吹出口22から吹き出すデフロスタモードの間で切り換える吹出口モード切換ドア24、25が配設されている。なお、これらのドア24、25は、それぞれの駆動手段59、60（具体的にはそれぞれサーボモータ、図3参照）によって駆動される。

【0019】次に、圧縮機9の内部構造を図2を用いて簡単に説明する。なお、以下説明する内部構造は、特開平4-301189号公報に開示されているので、詳細な説明は省略する。圧縮機9のハウジング31内には、エンジン8の回転に伴って回転する回転軸32が設けられており、この回転軸32とは一緒に回転しない状態で斜板33が設けられている。そして、回転軸32と一緒にシリンダケース34が回転するときには、ピストン35の一端側に設けられた摺動部材36が斜板33

6

3の面に沿って摺動し、これによってピストン35がシリンダ室37内で図中左右方向に往復運動する。つまり、斜板33の傾きに依りて、ピストン35のストローク、すなわち圧縮機9の吐出容量が変化する。

【0020】この斜板33は、その一部がホルダ38とピストン39とによって挟持されている。このホルダ38には、コイルスプリング40の弾性力によって、斜板33の上記一部を図中右方向に押す力が作用し、またピストン39には、制御圧力室41内の制御圧力Pcによって、斜板33の上記一部を図中左方向に押す力が作用している。すなわち、斜板33の傾きは、これら弾性力および制御圧力Pcによって決まる。

【0021】ところで、上記制御圧力室41内には、蒸発器7側の低圧圧力Psが連通通路42、43を介して導かれ、また圧縮機9自身が圧縮して高圧となった高圧圧力Pdが連通通路42、44を介して導かれるように構成されている。また、上記連通通路42と43との連通部分には弁体45が設けられており、この弁体45の位置が変化して、この連通部分における通路面積が変わることによって、制御圧力Pcが変化するように構成されている。

【0022】ここで、冷房負荷が大きい場合には、上記低圧圧力Psが高くなるので、ダイヤフラム46が図中下方に押し下がる。すると、ロッド47を介して弁体45が図中下方に下がるので、制御圧力室41内の制御圧力Pcは高くなる。この制御圧力Pcが高くなれば、ピストン39によって斜板33の上記一部を図中左側に押す力が大きくなるので、結果的に斜板33の傾きが大きくなり、圧縮機9の吐出容量が大きくなる。

【0023】反対に、冷房負荷が小さい場合には、低圧圧力Psが低くなるので、ダイヤフラム46が図中上方に押し上がる。すると、ロッド47を介して弁体45が図中上方に上がるので、制御圧力室41内の制御圧力Pcは低くなる。従って、結果的に斜板33の傾きは小さくなり、圧縮機9の吐出容量が小さくなる。このように、本実施形態の圧縮機9は、冷房負荷に応じて吐出容量が自動的に変わる、いわゆる内部可変容量型圧縮機と呼ばれるもので、このような内部可変容量型圧縮機を用いることによって、蒸発器7を通過後の空気温度をほぼ所定温度（例えば0℃～1℃）一定となるように制御できる。

【0024】次に、図3を用いて本実施形態の制御系の構成を説明する。空調制御装置50には、車室内の空気温度を検出する内気温度センサ51、外気温度を検出する外気温度センサ52、車室内に照射される日射量を検出する日射センサ53、ヒータコア17に流入するエンジン冷却水温を検出する水温センサ54、蒸発器7の空気冷却度合い（具体的には蒸発器7を通過した直後の空気温度）を検出する蒸発器後空気温度センサ55、および車室内の操作性の良い位置に配設されたコントロールパネ

(5)

特開平9-99733

7

ル56上の各スイッチ（例えば車室内の目標温度を設定する温度設定器）からの信号が入力される。

【0025】そして、上記空調制御装置50の内部には、図示しないCPU、ROM、RAM等からなる周知のマイクロコンピュータが設けられ、上記各センサ51～55およびコントロールパネル56からの信号は、空調制御装置50内の図示しない入力回路によってA/D変換された後、上記マイクロコンピュータへ入力されるように構成されている。なお、空調制御装置50は、エンジン8の図示しないイグニッションスイッチがオンされたときに、図示しないバッテリーから電源が供給される。

【0026】次に、空調制御装置50のマイクロコンピュータが行う全体的な制御処理について、図4を用いて説明する。まず、イグニッションスイッチがオンされて空調制御装置50に電源が供給されると、図4のルーチンが起動される。そして、ステップ100にて初期化処理を行い、次のステップ110にて、コントロールパネル56の上記温度設定器にて設定された設定温度 T_{set} を入力する。そして、次のステップ120にて、上記センサ51～55の各検出値をA/D変換した信号（ T_r 、 T_{am} 、 T_s 、 T_w 、 T_e ）を読み込む。

$$SW = ((T_{AO} - T_e) / (T_w - T_e)) \times 100 \quad (\%)$$

そして、次のステップ180にて、上記各ステップ140～170で決定または算出した各モードが得られるように、各アクチュエータに対して制御信号を出力する。そして、ステップ190にて、制御サイクル時間である τ の経過を待った後、ステップ110の処理に戻る。

【0031】また、上記マイクロコンピュータは、上記図4の制御処理とは別に、電磁クラッチ16についての制御処理も行う。以下、この処理について図5を用いて説明する。イグニッションスイッチがオンされて空調制御装置50に電源が供給されると、図5のルーチンが起動される。そして、ステップ200にて外気温センサ52が検出した外気温 T_{am} を読み込む。そして、次のステップ210にて、この外気温 T_{am} が所定温度 T_{st} （本実施形態では10℃）より低いかなかを判定することによって、圧縮機9が所定容量（本実施形態では30%）より低いかなかを、すなわち圧縮機9が低容量運転しているかなかを判定する。

【0032】このステップ210にてYESと判定されたとき、すなわち圧縮機9が低容量運転しているときは、次のステップ220にて、蒸発器後空気温度センサ55が検出した蒸発器後温度 T_e （蒸発器7を通過した直後の空気温度）に応じて、電磁クラッチ16をオンするかオフするかを、ROMに記憶された図6に示すマップからサーチすることによって決定し、これに基づいて電磁クラッチ16を制御する。

【0033】すなわち、電磁クラッチ16をオンして圧縮機9の運転を継続させ、上記蒸発器後温度 T_e が0

8

*【0027】そして、次のステップ130では、下記数式1に基づいて、車室内への目標吹出温度（ T_{AO} ）を算出する。

【0028】

$$[数1] T_{AO} = K_{set} \times T_{set} - K_r \times T_r - K_{am} \times T_{am} - K_s \times T_s - C$$

なお、上記 K_{set} 、 K_r 、 K_{am} 、および K_s はゲイン、 C は補正用の定数である。そして、次のステップ140では、上記 T_{AO} に対応するブロー電圧を、ROMに記憶された図示しないマップからサーチすることによって決定する。

【0029】そして、次のステップ150では、上記 T_{AO} に対応する内外気モードを、ROMに記憶された図示しないマップからサーチすることによって決定する。そして、次のステップ160では、上記 T_{AO} に対応する吹出口モードを、ROMに記憶された図示しないマップからサーチすることによって決定する。そして、次のステップ170では、下記数式2に基づいて、車室内への吹出空気温度が上記 T_{AO} となるように、エアミックスタ19の目標開度（ SW ）を算出する。

【0030】

[数2]

（℃）以下となったら、蒸発器7の冷房能力が所定能力よりも大きくなったということなので、電磁クラッチ16をオフして圧縮機9を停止させる。そして、圧縮機9の停止状態が続き、上記蒸発器後温度 T_e が1（℃）以上となったら、蒸発器7の冷房能力が所定能力よりも小さくなったということなので、電磁クラッチ16をオンして圧縮機9を運転させる。

【0034】上記ステップ220の処理を終えたら、このルーチンを抜ける。また、ステップ210にてNOと判定されたときは、何もせずにこのルーチンを抜ける。なお、上記各ステップは、それぞれの機能を實現する手段を構成する。以上説明したように、本実施形態によると、圧縮機9が低容量運転をする条件のときには、図6のマップに基づいて圧縮機9の運転、停止が繰り返されるように制御するので、低容量運転時における潤滑油戻り性を向上することができる。

40 【0035】すなわち、電磁クラッチ16がオフして圧縮機9が停止すると、冷凍サイクル14の低圧圧力が上がって膨張弁12が閉じる。そして、この状態から電磁クラッチ16がオンして圧縮機9が運転状態となると、冷凍サイクル14の低圧圧力が下がって膨張弁12が開く。このとき、膨張弁12が開くことによって、液冷媒が蒸発器7内を一気に流れる。

【0036】このとき、蒸発器7における冷房負荷は低いので、蒸発器7内を一気に流れた液冷媒の一部は、蒸発しきらずに液冷媒のまま圧縮機9に吸入される。これによって、液冷媒と一緒に潤滑油が圧縮機9に戻る。従

(6)

特開平9-99733

9

って、圧縮機9の運転、停止を繰り返すことによつて、圧縮機9への潤滑油戻り性が向上する。また、冷房負荷が高いとき、すなわち外気温度 T_{am} が上記所定温度 T_{st} よりも高いときには、電磁クラッチ16のオンオフ制御（ステップ220）は行われず、圧縮機9の容量変化によって冷房能力が制御される。従つて、このときには高容量となり、冷房能力が確保される。

【0037】また、圧縮機9の低容量運転時には、圧縮機9の運転、停止が繰り返されるように制御するので、蒸発器7内の冷媒分布性が良くなり、その結果、蒸発器7における除湿性能が向上して、フロントガラス23の防曇性能が向上する。すなわち、圧縮機9の容量自体が低く、蒸発器7内を流れる冷媒流量が少ないときには、圧縮機9の容量変化のみによる蒸発器7の冷房能力の制御（内部可変容量制御）を行う場合、蒸発器7に、液冷媒が行き届かない部位が形成されるが、圧縮機9の運転、停止を繰り返す制御（オンオフ制御）を行うことによって、蒸発器7内の冷媒の流れが乱れ、その結果、上記液冷媒が行き届かなかった部位にまでも冷媒が行き届くようになる。すなわち、蒸発器7内の冷媒分布性が良くなる。

【0038】実際に、本発明者等が、上記内部可変容量制御を行う場合に比べて、上記オンオフ制御を行う場合の方が、蒸発器7内の冷媒分布性が良くなるかどうかについて、図1に示すシステムを用いて実験した結果、図7に示すデータが得られた。この実験を具体的に説明すると、時間 t_1 までの間は、上記内部可変容量制御された蒸発器7にて冷却された後に、エアミックスドア19にて温度調節された空気（このときの吹出温度は約7（℃））を車室内へ吹き出しているところに、時間 t_1 のときから、蒸発器7の冷房能力を上記オンオフ制御に切り換えたこと、吹出温度は上記内部可変容量制御のときに比べて低下した。

【0039】すなわち、上記車室内への吹出温度が低下したということは、蒸発器7全体としての温度が低下したということである。つまり、蒸発器7内における冷媒分布性が良くなったということである。ちなみに、上記実験を行ったときの車室内気温度は25（℃）、車室内の相対湿度は50（％）、車室内への吹出風量は200（ m^3/h ）である。

【0040】上述したように、本実施形態によると、圧縮機9の低容量運転時における蒸発器7内の冷媒分布性が良くなるので、この蒸発器7によって除湿された空気を車室内に吹き出すことによって、車両フロントガラス23の防曇性能が向上する。次に、本発明の第2実施形態について説明する。なお、本実施形態と上記第1実施形態と異なるところは、マイクロコンピュータによる電磁クラッチ16の制御のみであるので、この電磁クラッチ16の制御についてのみ、図8を用いて説明する。

【0041】まず、ステップ195にて、図4のステッ

10

プ150で決定された内外気モードが内気循環モードであるか否かを判定する。そして、YESと判定されたときのみ上記ステップ200～220と同様の処理を行い、NOと判定されたときは何もせずにこのルーチンを抜ける。これによると、特に曇り易い内気循環モード時にも、ステップ210、220の制御によって、フロントガラス23を効率良く防曇できる。

【0042】次に、本発明の第3実施形態について説明する。なお、本実施形態と上記各実施形態と異なるところも、マイクロコンピュータによる電磁クラッチ16の制御のみであるので、この電磁クラッチ16の制御についてのみ、図9を用いて説明する。まず、上記ステップ200、210と同様の処理を行う。そして、ステップ210にてYESと判定されたときは、次のステップ215にて、ステップ210でYESと判定されてからの時間をカウントするカウンタ1を0にセットする。なお、このカウンタ1は、図示しないタイマによる時間割込み（例えば2ms）に応じて1カウントずつカウントアップされる。その後、上記ステップ220と同様の処理を行う。

【0043】次のステップ230では、上記カウンタ1が所定時間 t_{on} （例えば2分）を越えたか否かを判定する。ここでNOと判定されたときは、再びステップ220の処理に戻る。すなわち、上記カウンタ1が所定時間 t_{on} を越えるまでは、ステップ220の処理によって圧縮機9の運転、停止が繰り返される。また、ステップ230にてYESと判定されたら、次のステップ240にて、電磁クラッチ16を強制的にオンする。

【0044】そして、次のステップ250にて、上記カウンタ1が所定時間 t_{off} （例えば10分）を越えたか否かを判定する。ここでNOと判定されたときは、再びステップ240の処理に戻る。すなわち、上記カウンタ1が所定時間 t_{off} を越えるまでは、ステップ240の処理によって圧縮機9が強制的に運転状態となる。また、ステップ250でYESと判定されたら、このルーチンを抜ける。

【0045】以上説明した本実施形態によると、外気温度 T_{am} が上記所定温度 T_{st} よりも低いときに、圧縮機9のオンオフ制御のみを行うのではなく、オンオフ制御と内部可変容量制御とを間欠的に行う。例えば、本実施形態においては、10分間のうち2分間はオンオフ制御を行い、残りの8分間は内部可変容量制御を行う。このように、ある時間間隔で圧縮機9の運転、停止を繰り返すようにしても、高負荷時における冷房能力の確保、低容量運転時における潤滑油戻り性の向上、および蒸発器7内の冷媒分布性の向上をそれぞれ満足することができ

る。
【0046】（他の実施形態）上記各実施形態では、圧縮機9が低容量運転しているか否かの判定（ステップ210）を、外気温度 T_{am} が所定温度 T_{st} より低い

(7)

特開平9-99733

11

をみることによって判定したが、例えばコントロールパネル56上に設けられたデフロスタスイッチがオンされたか否かをみることによって判定しても良い。デフロスタスイッチがオンされるときの外気温度は、圧縮機9が低容量運転となる位に低いとなしても良いからである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明第1実施形態の全体構成図である。

【図2】上記第1実施形態の圧縮機9の内部構造を示す一部断面図である。

【図3】上記第1実施形態の制御系の構成を示すブロック図である。

【図4】上記第1実施形態のマイクロコンピュータが行う全体的な制御処理についてのフローチャートである。

【図5】上記マイクロコンピュータが行う電磁クラッチ16についてのフローチャートである。

【図6】上記第1実施形態の蒸発器後温度 T_e に対する電磁クラッチ16の状態の関係を示すマップである。 *

12

*【図7】内部可変容量制御時とオンオフ制御時における吹出温度についての実験データである。

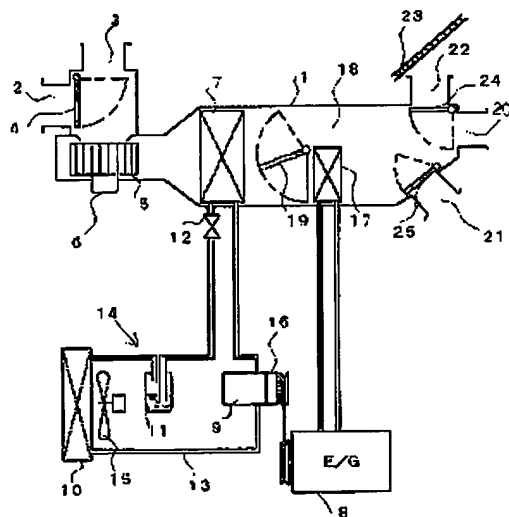
【図8】本発明第2実施形態のマイクロコンピュータが行う電磁クラッチ16についてのフローチャートである。

【図9】本発明第3実施形態のマイクロコンピュータが行う電磁クラッチ16についてのフローチャートである。

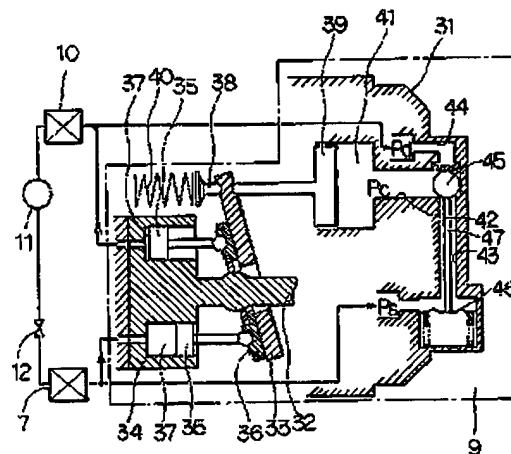
【符号の説明】

1…空調ケース（空気通路）、2…内気吸入口、3…外気吸入口、4…内外気切換ドア（吸入口開閉手段）、5…ファン（送風手段）、6…ブロワモータ（送風手段）、7…蒸発器、9…圧縮機、10…凝縮器、12…膨張弁（減圧手段）、14…冷凍サイクル、16…電磁クラッチ（切換手段）、52…外気温度センサ（物理量検出手段）、55…蒸発器後空気温度センサ（冷房能力検出手段）。

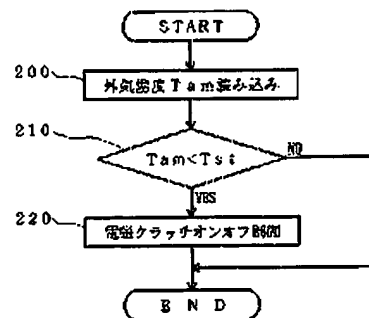
【図1】



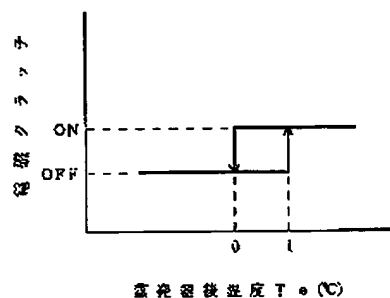
【図2】



【図5】



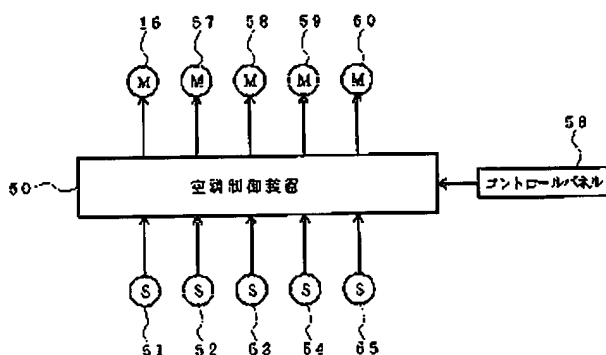
【図6】



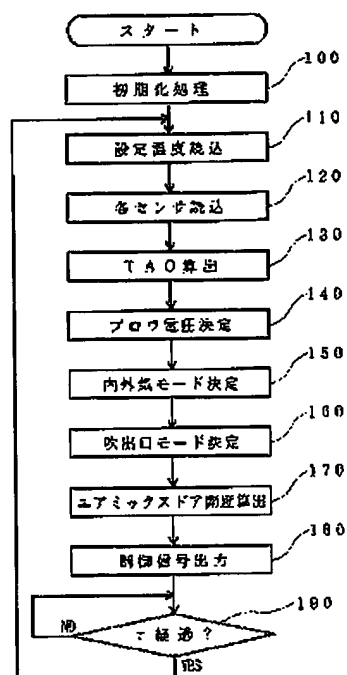
(8)

特開平9-99733

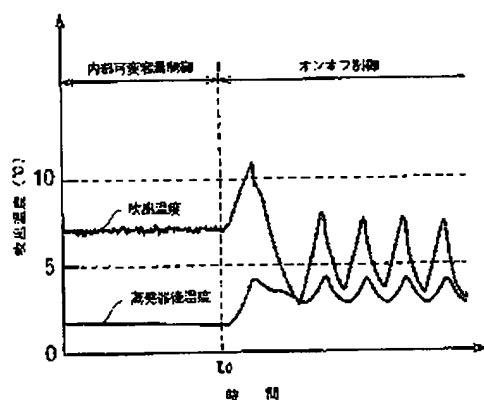
【図3】



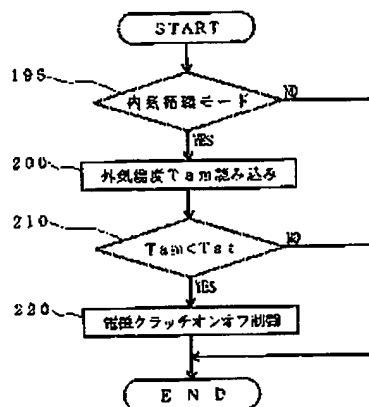
【図4】



【図7】



【図8】



(9)

特開平9-99733

【図9】

